

⑫ 公開特許公報(A)

平3-102978

⑤Int. Cl.⁵

H 04 N 5/21

識別記号

B

庁内整理番号

8220-5C

④公開 平成3年(1991)4月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑥発明の名称 動画/静止画変換装置

⑦特 願 平1-241180

⑧出 願 平1(1989)9月18日

⑨発 明 者 谷 中 俊 之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑩出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑪代 理 人 弁理士 田中 常雄

明 細 書

1. 発明の名称

動画/静止画変換装置

2. 特許請求の範囲

動画像信号の注目フレームの小領域毎に動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、注目フレームと、当該注目フレームとは別のフレームとの、当該動きベクトルにより得られた対応する小領域の画像により時間軸方向のノイズ低減処理を行なう第1のノイズ低減処理手段と、当該第1のノイズ低減手段とは異なるノイズ低減特性を有する第2のノイズ低減処理手段とからなることを特徴とする動画/静止画変換装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えばテレビ・カメラやVTRなどから入力された動画像をCRTやプリンタなどに静止画像として出力する動画/静止画変換装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、プリンタ等で出力される画像は、イメージ・スキャナなどの静止画入力装置から入力されたものが主であったが、最近では、入力装置として、テレビ・カメラやビデオ・カメラ、VTRなどの多種多様の装置が使用されるようになってきた。また、HDTVのようなテレビジョン信号の高精細化に伴い、高精細テレビジョン信号の画像をプリンタや印刷装置に出力する傾向が強くなってきている。

一般に、テレビ・カメラの出力のような動画像の1シーンを静止画像として取り出す場合、良好な静止画像を得るにはまだ多くの課題がある。特に、動画像では、視覚系の時間軸方向の積分効果により1フレーム中のノイズが見えにくくなるのに対して、1フレームを抽出した静止画像では、視覚系の積分効果が少なく、ノイズによる画質劣化が目立ってしまうという問題がある。これに対しては、例えばフレーム間平滑化によりノイズを除去することが考えられる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、動きのある画像に対してフレーム間平滑化を行なうと、フレーム間で位置ずれが生じ、その結果、ノイズの除去されない部分が生じるばかりか、画像が不鮮明になる。例えば、第3図に示すように、円形の物体がある注目フレームではC₁の位置にあり、これが次のフレームでC₂の位置に移動したとする。このような場合にフレーム間平滑化を行なうと、画像C₁と画像C₂の共通部分Bでは適切なフレーム間平滑化が行なわれ、フレーム間平滑化による劣化は目立たないが、非共通部分A、Cでは、目的画像と背景画像Sでフレーム間平滑化を行なってしまい、ボケを生じる。

そこで、本発明は、動きのある画像から鮮明な静止画像を得られる得る動画／静止画変換装置を提示することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る動画／静止画変換装置は、動画像信号の注目フレームの小領域毎に動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、注目フレームと、当該注目フレームとは別のフレームとの、当

該動きベクトルにより得られた対応する小領域の画像により時間軸方向のノイズ低減処理を行なう第1のノイズ低減処理手段と、当該第1のノイズ低減手段とは異なるノイズ低減特性を有する第2のノイズ低減処理手段とからなることを特徴とする。

〔作用〕

上記手段により、動きのある画像でも、異なるフレームの異なる位置に移動した同じ画像間でノイズ低減処理を行ない、更に、同じフレーム内で動きの有無を考慮してノイズ低減処理を行なうので、動きの有無及びその程度の応じた適切なノイズ低減処理を行なえる。従って、画像のぼけや疑似画像の発生を最少限に抑えた静止画像を得ることができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成ブロック図を示す。10はビデオ・カメラやVTRなどの動画

像入力装置との接続用のインターフェース回路、12は全体のシーケンスを制御する制御回路、14は動画像をフレーム単位で数フレーム分記憶できる画像メモリ、16はフレーム間の画像の動きベクトルを求める動きベクトル検出回路、18は、検出された動きベクトルを記憶する動きベクトル・メモリ、20は検出された動きベクトルに応じて、フレーム間で対応する画像領域を検出指定する画像領域指定回路、22は動きベクトル及び画像データに基づいて画像領域のグループの特徴を判定するグループ判定回路、24は指定されたフレーム間の画像領域をフレーム間平滑化するフレーム間平滑化回路、26はグループの特徴に応じてフレーム内で平滑化するフレーム内平滑化回路、30はカラー・プリンタやCRTなどの画像出力装置に接続するためのインターフェース回路である。

次に、第1図の動作を説明する。第1図の装置に画像入力要求があると、制御回路12は、インターフェース回路10及びメモリ制御回路12を

作動させ、画像データバス34に対するアクセス権を与える。インターフェース回路10は、外部の動画入力装置からの動画像信号を、それがアナログ信号の場合にはデジタル信号に変換して、同期を取って画像データバス34に出力する。画像メモリ20は画像データバス34から順次画像データを取り込み、連続するフレーム画像をフレーム単位で数（本実施例ではn）フレーム記憶する。nフレームの画像が画像メモリ14に格納されると、制御回路12は制御バス32を介してインターフェース回路10及び画像メモリ14を非作動状態にし、画像入力作業を終了する。

次に、動きベクトルの検出動作に入る。第2図に、画像メモリ14に格納されたnフレームの画像の一例を示す。この例は、或る一様な背景の上で円形物体が移動している。制御回路12は制御バス32により、画像メモリ14、動きベクトル検出回路16、動きベクトル・メモリ18及び画像領域指定回路20が作動状態にする。ここでは説明の都合上、第1フレームに出力要求があった

とする。

動きベクトル検出回路16は、注目フレームの小領域(或る大きさのブロックや1画素)単位で画像メモリ14から画像データを読み出し、動きベクトル M_{ij} (単位は画素/フレーム)を検出し、動きベクトル・メモリ18に格納する。動きベクトルを検出する方法には、例えば濃度勾配法やマッチング法がある。また、本実施例では、動きベクトルを検出するための2つのフレームには、第1フレームと第 m フレーム($m=2\sim n$)を用いる。動き領域がフレームの外に移動してしまった場合には、動きベクトルの検出ができなくなるが、このように動きベクトルを検出できない領域では、動きベクトル・メモリ18に動きベクトル検出不能を示すフラグMFを立てる。

注目フレームの全領域について動きベクトルを検出すると、制御回路12は、画像メモリ14、動きベクトル検出回路16及び動きベクトル・メモリ18を非活動状態にする。第2図の入力画像の例で、第1フレームと第 m フレームを重ねて見

ると、第3図のようになる。このような入力画像の動きベクトルは理想的には、領域A、Bでは M/m (画素/フレーム)、領域Cでは隠れ部分であるため検出不能であり、領域Dでは静止で0ベクトルになる。

次に、フレーム間平滑化の処理に入る。制御回路12は制御バス32を介して画像メモリ14、画像領域指定回路20、フレーム間平滑化回路24を作動させる。先ず、第1フレームと第2フレームを使ってフレーム間平滑化する。画像領域指定回路20は画像メモリ14の第1フレームから画像データを読み出すべき小領域を指定すると共に、当該小領域の動きベクトル M_{ij} を動きベクトルメモリ18から読み出して、第1フレームの小領域に対応する第2フレームの小領域位置を求める。第1フレームの小領域及び不第2フレームの対応する小領域を指定する信号が制御バス32を介して画像メモリ14に印加させ、画像メモリ14はそれぞれの小領域の画像データを出力する。フレーム間平滑化回路24はこれらの画像データ

を使ってフレーム間平滑化を行ない、その結果を画像メモリ14の第1フレーム又はワーキングフレーム(第1 $\sim n$ フレーム以外の作業用のフレーム)に格納する。

但し、動きベクトルメモリ18にフラグMFが立っている場合には、フレーム間平滑化を行わずに、第1フレームの小領域の画像データを第1フレーム又はワーキングフレームに格納する。

以上の処理を小領域単位で第1フレームの小領域の全部について行ない、次には、このようにして形成された第1フレーム(又はワーキングフレーム)の画像データと第 k ($=3\sim m$)フレームとの間で、上記と同様にフレーム間平滑化を行なう。なお、画像領域指定回路20は、第1フレーム(又はワーキングフレーム)の小領域に対応する第 k フレームの小領域を、第1フレームと第2フレームとの間の動きベクトル M_{ij} に対して $k \cdot M_{ij}$ だけ移動した位置にあると推定して指定する。

このようにして第 m フレームまでのフレーム間平滑化を終了すると、制御回路12は画像メモリ

14、画像領域指定回路20、フレーム間平滑化回路24及び動きベクトルメモリ18を非活動状態にする。

次に、フレーム内平滑化処理を行なう。制御回路12はグループ判定回路22、フレーム内平滑化回路26、動きベクトルメモリ18及び画像メモリ14を作動させる。画像メモリ14は、フレーム間平滑化されたフレームである第1フレーム(又はワーキングフレーム)の注目小領域の画像データをフレーム内平滑化回路26に送る。グループ判定回路22は、動きベクトルメモリ18から注目小領域とその周囲の小領域の動きベクトルを読み出し、注目小領域の動きベクトルに類似する動きベクトルを有する周囲の小領域をグループ1と判定し、類似しない小領域をグループ2と判定する。この類似性の判定にはフラグMFも考慮する。具体的には、フラグMFが立っている小領域と立っていない小領域がグループ1に混在しないように判定する。

そしてグループ1、グループ2の夫々の内部に

において平滑化処理を行なう。即ち、これらグループ1、グループ2へのグループ分けをした後に夫々別個に平滑化処理を行なうことによって、動きのある物体、例えばグループ1に属する領域のエッジ部分を良好に保存し、単なる平滑化によるエッジのぼけを防止することができる。

また、本実施例では上述の動作に限らず、以下の動作も行なうことができる。グループ判定回路22は画像メモリ14からグループ1に属する小領域の画像データを読み出し、グループの特徴量(ここでは単純平均値)を求め、同様にグループ2に属する小領域も読み出し、グループ2の特徴量を求める。この2つのグループの特徴量の類似性が高ければ、これら2つのグループを合わせた領域内でフレーム内平滑化を行なえると判定し、逆に類似性が低い場合には、グループ1の領域内でフレーム内平滑化を行なえると判定する。フレーム内平滑化回路26は、この判定結果に基づいてフレーム内平滑化を行ない、その結果を画像メモリ14のワーキング・フレーム(第1フレーム

以外のフレーム)に格納する。以上の処理をフレーム内の小領域全部について行なうと、制御回路12は画像メモリ14、グループ判定回路22、動きベクトル・メモリ18及びフレーム内平滑化回路26を非作動状態にする。

制御回路12は次に、画像メモリ14とインターフェース回路30を作動状態にし、画像メモリ14からフレーム内平滑化したフレーム(ワーキング・フレーム)の画像データを順次読み出してインターフェース回路30に送る。インターフェース回路30は、外部の画像出力装置(プリンタなど)との同期をとって、画像データを当該画像出力装置に出力する。画像出力装置がプリンタの場合には、静止画像が印刷される。勿論、画像出力装置の入力がアナログ信号である場合には、インターフェース回路30にD/A変換器を含めればよい。

画像メモリ14への入力、動きベクトルの検出、フレーム間平滑化、フレーム内平滑化、及び画像出力を個別のハードウェアにより行なったが、勿

論、単一又は複数のプログラム動作のデジタル信号処理回路により実現できることはいうまでもない。より高速化するには、上記一連の処理を小領域単位でパイプライン処理すればよい。これも本発明の範囲に含まれる。

処理の順序として、フレーム間平滑化した後にフレーム内平滑化したのが、逆に、入力画像の各フレームをフレーム内平滑化しておき、その後にフレーム間平滑化してもよい。平滑化の手法としては、単純平均以外に、加重平均などの種々のフィルタ処理を用い得る。

本実施例では第1のノイズ低減手段と異なる第2のノイズ低減手段として、フレーム内平滑化を用いたが、これに限らず、フレーム間平滑化として、第1のノイズ低減手段とは特性の異なる平滑化を行なってもよい。

[発明の効果]

以上の説明から容易に理解できるように、本発明によれば、動きのある画像に対しても、画像ぼけや、疑似画像(疑似輪郭や像のダブリなど、本

来存在しない画像)を発生させない。また仮に発生したとしても視覚的に認識できない程度に抑えることができる。従って、ノイズの少ない鮮明な静止画像を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

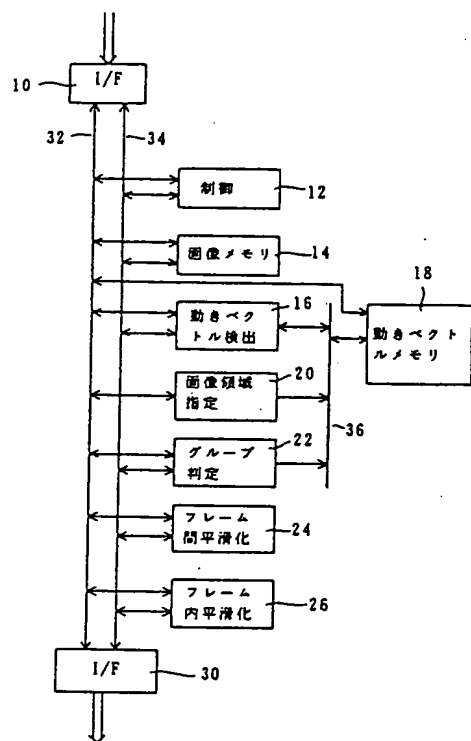
第1図は本発明の一実施例の構成ブロック図、第2図は画像メモリ14のフレーム構成、第3図は動きのある画像の例である。

10、30:インターフェース回路 12:制御回路 14:画像メモリ 16:動きベクトル検出回路 18:動きベクトル・メモリ 20:画像領域指定回路 22:グループ判定回路 24:フレーム間平滑化回路 26:フレーム内平滑化回路 32:制御バス 34:画像データ・バス 36:ベクトル・データ・バス

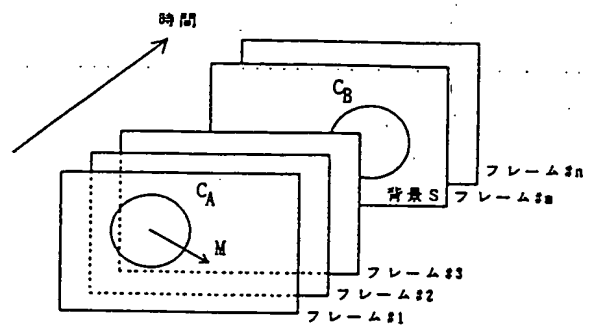
特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 田中 常雄

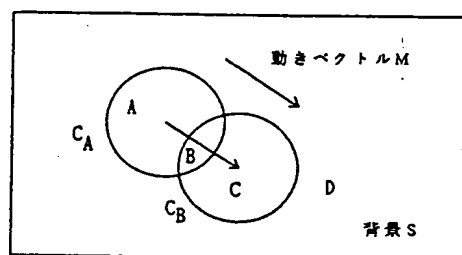




第 1 図



第 2 図



第 3 図